



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 13 631 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 17/00**

②1	Aktenzeichen:	297 13 631.3
②2	Anmeldetag:	31. 7. 97
④7	Eintragungstag:	2. 10. 97
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	13. 11. 97

⑦3 Inhaber: Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE	
⑦4 Vertreter: Höger, Stellrecht & Partner, 70182 Stuttgart	

⑤4 Chirurgisches Instrument

DE 297 13 631 U 1

DE 297 13 631 U 1

31.07.97

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

AESCULAP AG & Co. KG  
Am Aesculap-Platz  
78532 Tuttlingen

## Chirurgisches Instrument

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrument aus einem duktilen Metall mit einem Einsatz aus einem verschleißbeständigen Material, der über eine Lotschicht mit dem duktilen Metall verbunden ist.

Bei Instrumenten in der Medizintechnik werden Hartmetalle an beanspruchten Teilen aufgebracht, beispielsweise bei Nadelhaltern oder Pinzetten. Zur Verbindung der Einsätze aus Hartmetall mit den Instrumenten, die in der Regel aus einem duktilen Metall bestehen, werden u.a. Lötverfahren verwendet, und zwar Hartlötverfahren bei Löttemperaturen zwischen 450 und 900°C oder Hochtemperaturlötverfahren bei Temperaturen über 900°C, die dann im Schutzgas oder im Vakuum durchgeführt werden. Durch die hohen Temperaturen werden die Instrumente mechanisch sehr stark beansprucht, außerdem können sich Gefügeverschlechterungen ergeben. Die mechanische Beanspruchung beruht insbesondere darauf, daß die Ausdehnungskoeffizienten des duktilen Materials einerseits und des verschleißbeständigen Materials andererseits sehr verschieden sind, so daß sich beim Abkühlen erhebliche Spannungen im Verbindungsbereich ergeben, die zu Schädigungen führen können.

01.07.97

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 2 -

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes chirurgisches Instrument so auszubilden, daß derartige Schädigungen ausgeschlossen werden.

Diese Aufgabe wird bei einem chirurgischen Instrument der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lotschicht eine Schmelztemperatur von maximal 450°C aufweist und daß der Einsatz auf seiner Verbindungsfläche mit einer metallischen, vom Material der Löttschicht benetzbaren Zwischenschicht versehen ist.

Anstelle der bisher bekannten Hart- oder Hochtemperaturlötverfahren wird also ein sogenanntes Weichlötverfahren verwendet mit einem Lot, dessen Schmelzpunkt unter 450°C liegt. Die Erwärmung kann dadurch deutlich reduziert werden, und dies führt zu einer Reduzierung der thermischen Spannungen zwischen den beiden verbundenen Teilen.

Wesentlich ist in diesem Zusammenhang die Verwendung einer Zwischenschicht auf der Verbindungsfläche des verschleißbeständigen Materials. Verschleißbeständige Materialien, die als Einsatz für ein chirurgisches Instrument in Frage kommen, bestehen üblicherweise aus Materialien, die von einem Weichlot nicht benetzt werden können. Aus diesem Grunde verbietet sich normalerweise eine unmittelbare Weichlötung eines solchen Materials. Durch das Aufbringen einer Zwischenschicht auf das verschleißbeständige Material jedoch wird die Verbindungsfläche lötfähig, d.h. das aufgeschmolzene

31.07.97

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 3 -

Weichlot kann sich mit der Zwischenschicht - im Gegensatz zu dem verschleißbeständigen Material selbst - ausgezeichnet verbinden.

Vorzugsweise besteht die Zwischenschicht aus Kupfer oder aus Nickel, es können aber auch andere metallische Zwischenschichten verwendet werden, die sich mit dem Weichlotmaterial verbinden.

Die Lotschicht kann aus einer Zinn-Silber-Legierung bestehen, insbesondere aus einer Legierung mit einem Silberanteil von 2 bis 10 % Gew.%, insbesondere von etwa 5 Gew.%.

Die Zwischenschicht kann in unterschiedlicher Weise auf den Einsatz aufgebracht sein, beispielsweise kann die Kupferschicht eine Galvanikschicht sein.

Die Zwischenschicht kann auch durch ein Thermospritzverfahren aufgebracht werden.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Zwischenschicht dadurch in dem verschleißbeständigen Material ausgebildet wird, daß in diesem Material selbst ein Konzentrationsgefälle eines Metallbestandteiles erzeugt wird, beispielsweise ein Nickel-Konzentrationsgefälle. In verschleißbeständigen Materialien können Metalle wie Nickel, Kupfer, etc. als Bindebestandteile Verwendung finden, und es besteht die Möglichkeit, die Konzentration dieser Bindebestandteile im Bereich der Randfläche erheblich zu erhöhen, so daß

31.07.97

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 4 -

in diesem Randbereich praktisch eine Zwischenschicht entsteht, mit der sich aufgebracht Weichlot innig verbinden kann.

Es ist denkbar, derartige Konzentrationsänderungen mit speziellen Herstellungsverfahren zu erzeugen, beispielsweise bei einem sogenannten MIM-Verfahren (Metal Injection Molding) oder einem CIM-Verfahren (Ceramic Injection Molding).

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

- Figur 1            einen medizinischen Nadelhalter mit einem Hartmetalleinsatz;
- Figur 2            eine vergrößerte Teilansicht des Instruments der Figur 1 mit einem Hartmetalleinsatz und
- Figur 3            eine Schnittansicht längs Linie 3-3 in Figur 2.

Der in Figur 1 dargestellte Nadelhalter 1 umfaßt zwei spiegelbildlich zueinander aufgebaute Arme 2, 3, die an einem Gelenkpunkt 4 gegeneinander verschwenkbar gelagert sind. Da beide Arme 2, 3 gleich aufgebaut sind, wird nachstehend nur einer der beiden Arme näher erläutert.

31.07.97

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 5 -

Dieser Arm 2 weist an einem Ende eine Fingeröffnung 5 auf, am gegenüberliegenden Ende bildet der Arm 2 einen stufenförmigen Absatz 6, der einen Einsatz 7 aus Hartmetall aufnimmt. Dieser Einsatz 7 ist der Kontur des Armes 2 im Bereich des Absatzes 6 angepaßt und füllt diesen Absatz 6 vollständig aus.

Die dem Arm 2 zugewandte Seite des Einsatzes 7 bildet eine Verbindungsfläche 8, die mit einer dünnen Kupferschicht 9 beschichtet ist. Die Verbindung des Einsatzes 7 mit der Basisfläche 10 des Absatzes 6 erfolgt durch eine dünne Lotschicht 11, die sich zwischen der Basisfläche 10 und der Kupferschicht 9 erstreckt.

Der Arm 2 besteht üblicherweise aus einem duktilen Metall, beispielsweise aus Legierungen der Zusammensetzungen X20Cr13 (DIN 58298 T3) oder X45CrMoV15 (DIN 58298 T2).

Das Material des Einsatzes 7 kann ein Hartmetall im engeren Sinne sein, also ein gesinterter metallischer Werkstoff mit hoher Eigenhärte und Verschleißfestigkeit. Beispielsweise kann ein solches Hartmetall enthalten 87,5 % WC, 0,5 % TiC + Ta(Nb)C und 12 % Co.

Es sind aber auch andere verschleißbeständige Materialien möglich, beispielsweise Einsätze aus nickelgebundenen Hartmetallen oder aus Keramiken.

Durch die Beschichtung dieser verschleißbeständigen Materialien, die hier mit dem Sammelbegriff "Hartmetall"

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 6 -

beschrieben werden, mit einer Kupferschicht, können diese Materialien von einem Weichlot benetzt werden, obwohl die Materialien selbst von einem solchen Lot nicht benetzbar sind. Dadurch ist eine Weichlötung unter Verwendung eines solchen Weichlotes möglich.

Statt der beschriebenen Kupferschicht 9 kann auch eine Zwischenschicht aus einem anderen Metall verwendet werden, welches sich mit dem Weichlot verbindet, beispielsweise kann diese Zwischenschicht aus Nickel bestehen.

Ein Weichlot, das zu 95 % aus Zinn und zu 5 % aus Silber besteht, hat beispielsweise eine Schmelz- bzw. Abbinde-temperatur von ca. 220°C, so daß mit sehr niedrigen Temperaturen eine gute Verbindung durch Weichlötung herstellbar ist.

Durch die minimalen Temperaturen werden die Spannungen an der äußersten Randfaser des Hartmetalls erheblich reduziert. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß derartige Instrumente sehr reparaturfreundlich sind, denn bereits bei geringer Erwärmung können aufgelötete Einsätze entfernt und ausgetauscht werden.

31.07.97

A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 7 -

# SCHUTZANSPRÜCHE

1. Chirurgisches Instrument aus einem duktilen Metall mit einem Einsatz aus einem verschleißbeständigen Material, der über eine Lotschicht mit dem duktilen Metall verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lotschicht (11) eine Schmelztemperatur von maximal 450°C aufweist und daß der Einsatz (7) auf seiner Verbindungsfläche (8) mit einer metallischen, vom Material der Lotschicht benetzbaren Zwischenschicht (9) versehen ist.
2. Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lotschicht (11) aus einer Zinn-Silber-Legierung besteht.
3. Instrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Silberanteil der Legierung zwischen 2 und 10 Gew.% liegt.
4. Instrument nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Silberanteil der Legierung bei etwa 5 Gew.% liegt.



01.07.97

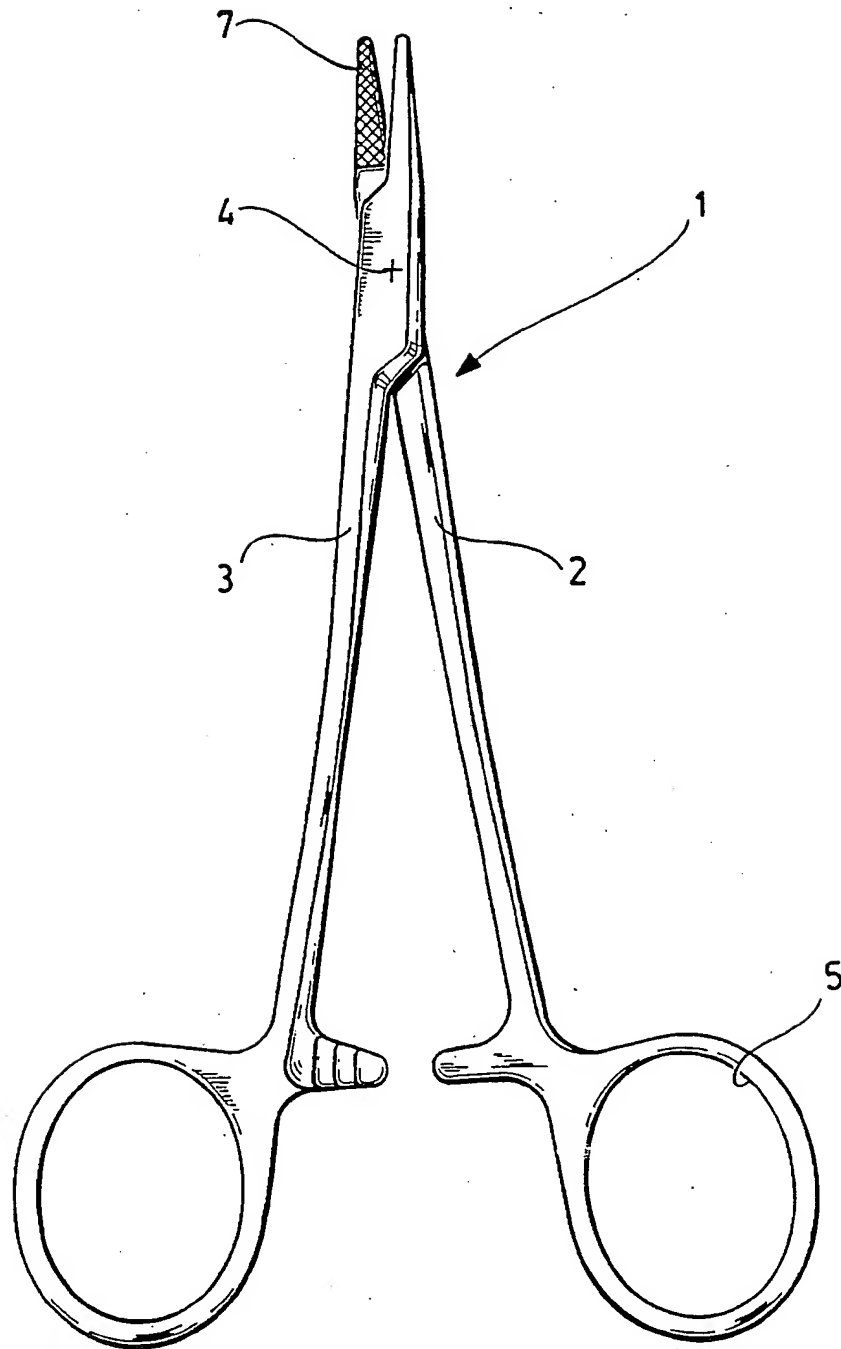
A 54 033 u  
u - 248  
22. Juli 1997

- 8 -

5. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (9) aus Kupfer besteht.
6. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (9) aus Nickel besteht.
7. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (9) eine Galvanikschicht ist.
8. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht eine Thermospritzschicht ist.
9. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht durch den Randbereich des Einsatzes aus dem verschleißbeständigen Material besteht, in dem eine erhöhte Konzentration des metallischen, vom Material der Lotschicht benetzbaren Materials besteht.

31.07.97

FIG. 1



31.07.97

FIG.2

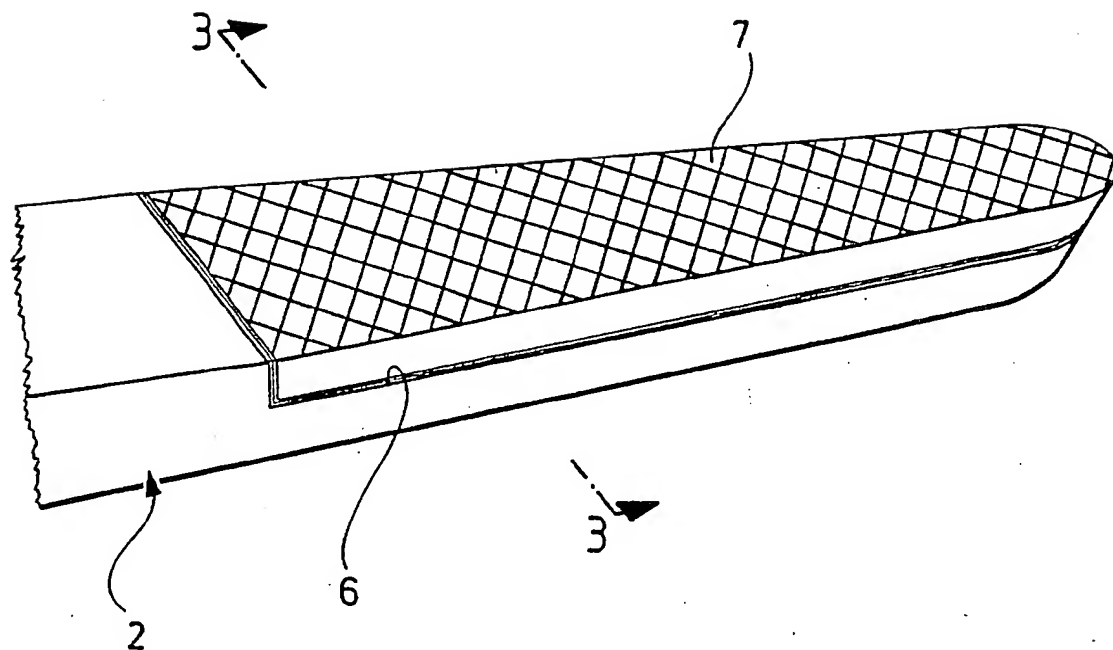
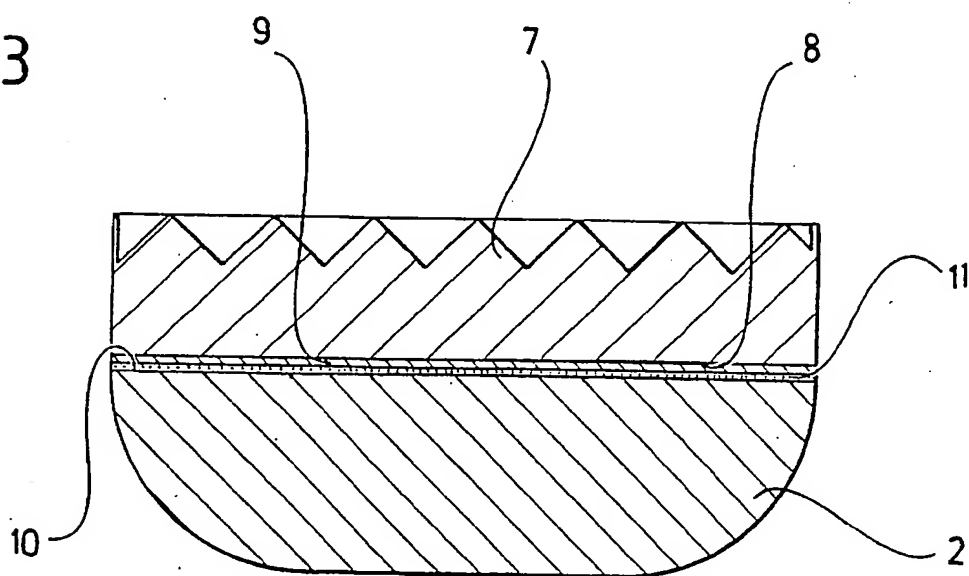


FIG.3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**